PENGARUH PERLAKUAN KONSENTRASI GA_3 DAN KALSIUM PANTOTENAT TERHADAP PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS UWI UNGU (*DIOSCOREA ALATA*)

Deritha Ellfy Rantau*, Rudiyanto dan Tri Muji Ermayanti

Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI
Jalan Raya Bogor Km 46, Cibinong

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat yang ditambahkan pada media MS terhadap pertumbuhan tunas in vitro uwi ungu (Dioscorea alata). Percobaan dirancang menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yaitu kombinasi perlakuan konsentrasi GA_3 sebesar 0, 0,5, 1 dan 2 mg/L dengan Ca-pantotenat konsentrasi 0; 0,5 dan 1 mg/L. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tunas, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar. Pengamatan dilakukan setiap minggu hingga kultur berumur 8 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan GA_3 berpengaruh terhadap tinggi tunas, jumlah daun dan jumlah akar sedangkan Ca-pantotenat hanya berpengaruh terhadap jumlah tunas. Kombinasi GA_3 dengan Ca-pantotenat hanya berpengaruh terhadap tinggi tunas. Tunas uwi ungu tertinggi diperoleh pada media MS yang mengandung kombinasi 0.5 mg/L GA_3 dengan1mg/L Ca-pantotenat yaitu 4.0±0.27 cm, sedangkan jumlah akar terbanyak diperoleh pada kombinasi perlakuan 1 mg/L GA_3 dengan 0.5 mg/L Ca-pantotenat yakni sebanyak 2.4±0.18. Adapun jumlah daun terbanyak diperoleh hanya dengan penambahan 1mg/L Ca-pantotenat yaitu 7.8 ± 0.56 helai dan jumlah tunas terbanyak diperoleh hanya dengan penambahan 2mg/L GA_3 pada media MS sebesar 2.4 ± 0.18 tunas.

Kata-kata kunci: konsentrasi GA_3, Kalsium pantotenat, Dioscorea alata, in vitro, kultur tunas.

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate the effect of Gibberellic Acid (GA_3) concentrations in combination with Ca-Pantothenateadded to MS medium on in vitro growth of Dioscorea alata shoots. This experiment was designed using factorial completely randomized design with two factors tested i.e GA_3 at 0, 0.5, 1 and 2 mg/L, in combination with Ca-Pantothenate at 0. 0.5 and 1 mg/L. Parameters observed were shoot height, number of leaves, number of shoots and number of roots. Growth parameters were recorded weekly at 0-8 weeks after culture. The results showed that GA_3 significantly affected shoot height, number of leaves and number of roots, meanwhile Ca-pantothenate only affected number of shoots. Combination between GA_3 and Ca-pantothenate significantly affected only on shoot height. At 8 weeks after culture, the highest shoot were produced on MS medium containing 0.5mg/L GA_3 in combination with 1 mg/L Ca-pantothenate. The highest number of roots were obtained on MS medium containing 1mg/L GA_3 in combination with 0.5 mg/L Ca-pantothenate. The highest number of leaves was obtained by addition of 1mg/L Ca-pantothenat alone. GA_3 at 2mg/L gave the highest number of shoots.

Keywords: GA_3 concentrations, Calcium Panthotenate, Dioscorea alata, in vitro, shoot culture

---

PENDAHULUAN

Dioscorea alata L. atau uwi ungu dari family Dioscoreaceae merupakan tanaman herba monokotil yang bentuknya menjalar dan berumbi. Dengan kandungan karbohidrat berkisar 80.71-88,22 mg/100g, protein 4.54-9.87 % dan lemak 0.86-1.86% (Ogidi *et al*, 2017), uwi ungu dapat dikembangkan sebagai pangan alternatif sumber karbohidrat sekaligus pangan fungsional potensial. Menurut Ihediohanma (2012), uwi ungu (*D. alata*) memiliki kandungan karbohidrat dan serat makanan yang lebih tinggi (91,3% dan 41,3%) disbanding uwi putih (*D. rotundata*) dan *D. domentroum*. Uwiungu juga memiliki nilai indeks glikemik yang cukup rendah yaitu 24 dibanding uwi putih (*D. rotundata*) dan *D. domentorum* dengan nilai masing-masing 56 dan 67. Sehingga disimpulkan bahwa uwi ungu merupakan makanan yang memiliki nilai indeks glikemik yang rendah sedangkan

D. *rotundata* dan *D. domentorum* termasuk kedalam makanan yang memilikiindeks glikemik menengah. Umbi uwi ungu mengandung diosgenin, yang bermanfaat sebagai prekusor dalam sintesis hormon steroid seperti progesteron, kortikosteroid dan anabolik steroid (Saklani*et al*, 2013). Nilai aktifitas α-amylase dan α-glucosidase pada uwi ungu cukup tinggi baik pada tepung dan pasta dibandingkan dengan uwi lain (uwi kuning (*Dioscorea cayanensis*) dan uwi putih (*Dioscorea rotunda*). Uwi ungu juga merupakan sumber karbohidrat yang lebih baik untuk diberikan pada pasien diabetes type-2 (Adeyayo *et al*, 2015), bahkan aktifitas antioksidan uwi ungu hampir sama atau lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol BHA (Butylhydroxyanisole) dan α-tokoferol (Lubag *et al*, 2008). Antosianin dari uwi ungu relatif stabil pada kisaran suhu 30-100^{o}C dan kisaran pH 2-12 sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai pewarna makanan seperti es krim, jus dan permen (Jose and Muhammed, 2015).

Dioscorea spp merupakan salah satu spesies umbi minor yang umumnya tumbuh liar dihutan. Tanaman ini belum banyak dibudidayakan (Hutami *et al*, 2014), oleh karena itu upaya konservasi tanaman ini perlu dilakukan mengingat banyaknya manfaat dari uwi ungu. Mikropropagasi sangat baik untuk spesies tanaman pertanian yang bernilai tinggi, dan diperlukan untuk menjaga karakteristik genotif dari tanaman induk, cepat beregenerasi, seragam, kondisi lingkungan dapat dikontrol dan dapat menghasilkan tanaman bebas penyakit (Rodrigues *et al*, 2017).

Dalam mikropropagasi, optimasi pertumbuhan selama kultur perlu terus dilakukan agar pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Beberapa penelitian yang telah dilakukan pada tanaman uwi ungu diantaranya perbanyakan tunas menggunakan media MS dengan kombinasi perlakuan 0.5mg/l NAA dengan 2 mg/l BAP memperoleh respon optimal dalam laju multiplikasi uwi ungu nomor aksesi 11 dan 117 masing-masing 132 dan 105%, sedangkan untuk induksi umbi mikro uwi ungu secara *in vitro* menggunakan kombinasi perlakuan 1mg/l BAP, 0.5mg/l NAA dan 0.1 mg/l GA_3 dengan nilai rata-rata 0.969 umbi yang diamati hingga umur 4 bulan setelah tanam (Edirisinghe *et al*, 2017). Das *et al.* (2013) juga menyebutkan bahwa proliferasi tunas terbaik untuk uwi ungu adalah media MS yang mengandung 1.5 mg/L Kinetin dikombinasikan dengan 2 mg/L IAA menghasilkan jumlah tunas tertinggi 9.9 tunas per eksplan pada umur 3 bulan setelah kultur. Namun Hutami *et al*,. (2014) melaporkan bahwa multiplikasi tunas *Dioscorea alata* dengan kombinasi perlakuan 5 mg/L BAP dengan 0-3 mg/L TDZ menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuan baik pada tinggi tunas, jumlah tunas, jumlah daun maupun jumlah buku.

Mikropropagasi dan konservasi*in vitro Dioscorea* spp bebas virus YMV (Yam Mozaik Virus) juga telah dilakukan. Penambahan BAP pada konsentrasi rendah (0.1-0.5 mg/L) hanya menginduksi pertumbuhan 2-7 tunas aksilar, sedangkan penambahan BAP pada konsentrasi tinggi (1.0-2.0 mg/l) dapat menginduksi 4-7 tunas (Wulandari and Ermayanti, 2011). Upaya untuk mendapatkan genotype uwi ungu toleran kondisi tanah marjinal dan toleran salinitas juga telah dilakukan dengan memberikan cekaman penurunan konsentrasi $CaCl_2 2H_2O$ pada konsentrasi 0-3 mM dan NaCl pada konsentrasi 0-250 mM secara *in vitro* pada media MS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kultur uwi ungu toleran terhadap kondisi penurunan $CaCl_2.2H_2O$ hingga konsentrasi 0,094mM dan tidak menunjukkan gejala defisiensi kalsium (Martin dan Ermayanti. 2012). Pada perlakuan salinitas kultur *in vitro* uwi ungu menghasilkan kandungan prolin tertinggi pada konsentrasi 100mM NaCl yang berarti bahwa kultur uwi ungu dapat bertahan dengan cekaman NaCl hingga konsentrasi 100mM Na (Martin *et al.*, 2012).

GA_3 (Gibberellic acid) merupakan hormon yang sangat potensial dalam mempengaruhi morfologi tanaman yang berasosiasi dengan pembesaran dan pembelahan sel. Karena GA_3 mengatur pertumbuhan, maka aplikasinya pada konsentrasi yang sangat rendah dapat menberikan pengaruh sangat besar (Farhatullah *et al*. 2007). Pengaruh penambahan GA_3 pada konsentrsi 0-2mg/l pada media MS telah dilakukan terhadap kultur *in vitro* talas tetraploid dan heksaploid hasil induksi dengan oryzalin. Hasilnya menunjukkan bahwa GA_3 tidak mempengaruhi pertumbuhan talas (*Colocasia esculenta*) tetraploid dan morfologi talas tetraploid normal seperti talas diploid, namun untuk kultur talas heksaploid, penambahan 2 mg/L GA_3 dalam waktu yang lama mengakibatkan morfologi tunas berubah dari kerdil menjadi tunas normal yang dapat dibedakan antara petiol dan laminanya (Wulansari *et al*.,2016). Penambahan GA_3 (0-3mg/L) yang dikombinasikan dengan BAP (0-4mg/L) pada media MS juga telah dilakukan pada kultur *in vitro* rumput gajah (*P. penisetum*), hasil

perlakuan menunjukkan bahwa kombinasi 1 mg/L BAP dengan 3mg/L GA_3 dapat meningkatkan jumlah tunas serta jumlah daun dan menghasilkan kematian tunas terkecil yaitu sebesar 19.1% (Al-Hafiizh dan Ermayanti, 2013).

Calcium D-pantothenate atau Ca-pantotenat dengan rumus kimia $C_{18}H_{32}CaN_2O_{10}$ adalah bentuk garam Kalsium dari asam pantotenat dan dikenal dengan nama vitamin B5, yang bersifat lebih stabil dibandingkan dengan asam pantotenat. Vitamin ini termasuk dalam kelompok vitamin B kompleks yang larut dalam air, berperan dalam membantu memproduksi energi serta metabolisme lemak, protein, dan karbohidrat, serta membantu dalam pembentukan hormon (Anonymous, 2014). Ca-pantotenat adalah butiril-beta-alanin,yaitu asam pantoik yang dikomplekskan dengan β-alanin. Vitamin B5 memiliki sifat antioksidan dan dapat melindungi sel melawan kerusakan peroksidatif dengan meningkatkan glutation (Anonymous, 2018). Menurut Hanson *et al* (2016) vitamin B adalah prekursor dari kofaktor metabolik penting, tetapi mudah mengalami kerusakan dibawah kondisi stres. Oleh karena itu diprediksi bahwa stres abiotik menyebabkan defisiensi vitamin dan kofaktor, defisiensi menurunkan performa tanaman dan suplemen tanaman stress dengan vitamin defisien dapat memperbaiki penampilan tanaman. Asam pantotenat berhubungan dengan β-alanin melalui ikatan amida. Asam pantotenat penting secara biologi karena berhubungan dengan Coenzym A (CoA) dan Acyl Carrier Protein (ACP) (Sampedro *et al*,. 2015).

Ca-pantotenat juga digunakan dalam induksi perakaran tunas *in vitro* jarak pagar (*Jatropa curcas* L.), dimana penambahan 0.5 mg/L Ca-pantotenat yang dikombinasikan dengan 2g/L arang aktif pada media MS menghasilkan jumlah akar per planlet paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Purwati, *et al*., 2010). Pada Tananam singkong, media dengan 1ppm Ca-pantotenat yang dikombinasikan dengan 3 ppm kinetin mendorong pertumbuhan eksplan singkong *var*. Adira 4 hingga 4 minggu setelah tanam, namun untuk periode kultur yang lebih lama media MS yang mengandung 2 ppm Ca-pantotenat lebih baik untuk mendukung pertumbuhan eksplan (Khumaida *et al*. 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan konsentrasiGA_3 yang dikombinasikan dengan Ca-pantotenat yang ditambahkan pada media MS terhadap pertumbuhan tunas pucuk uwi ungu.

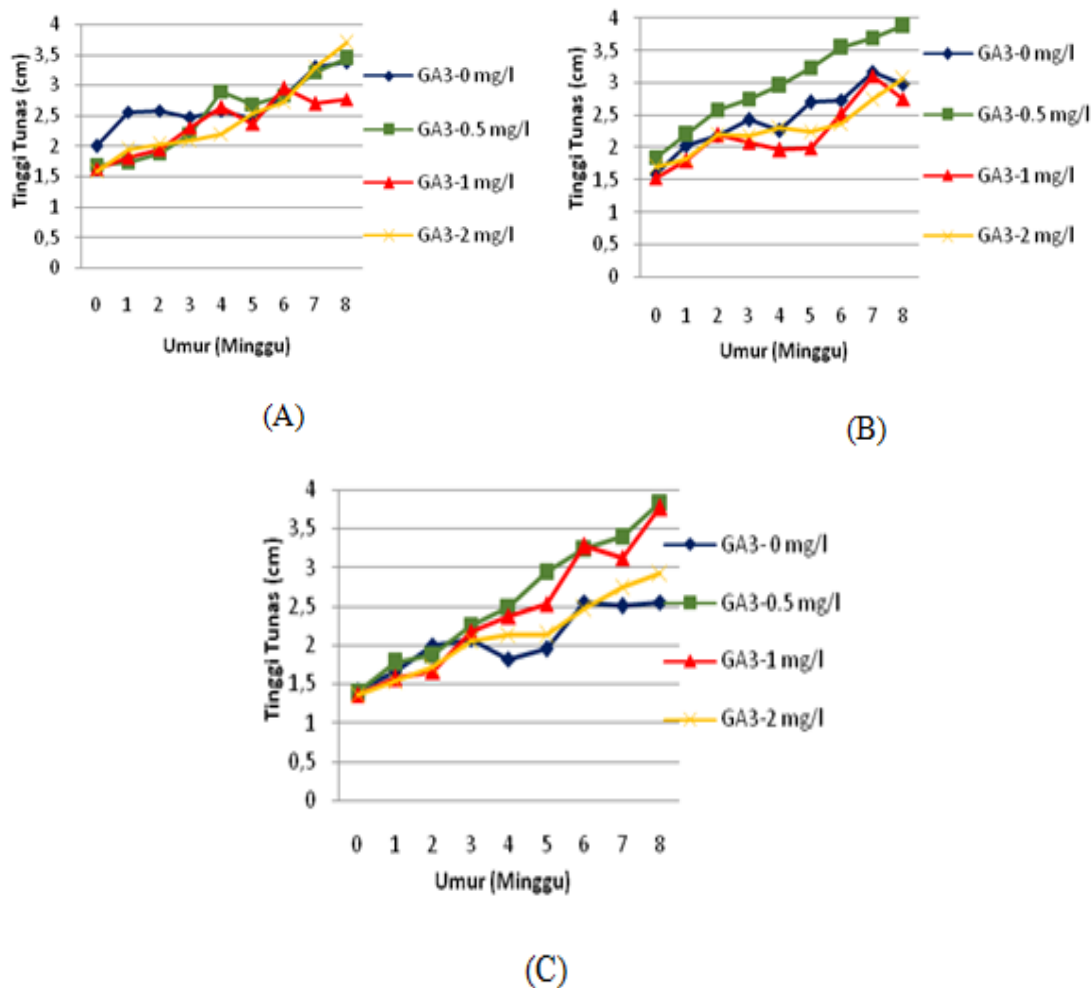
BAHAN DAN METODE

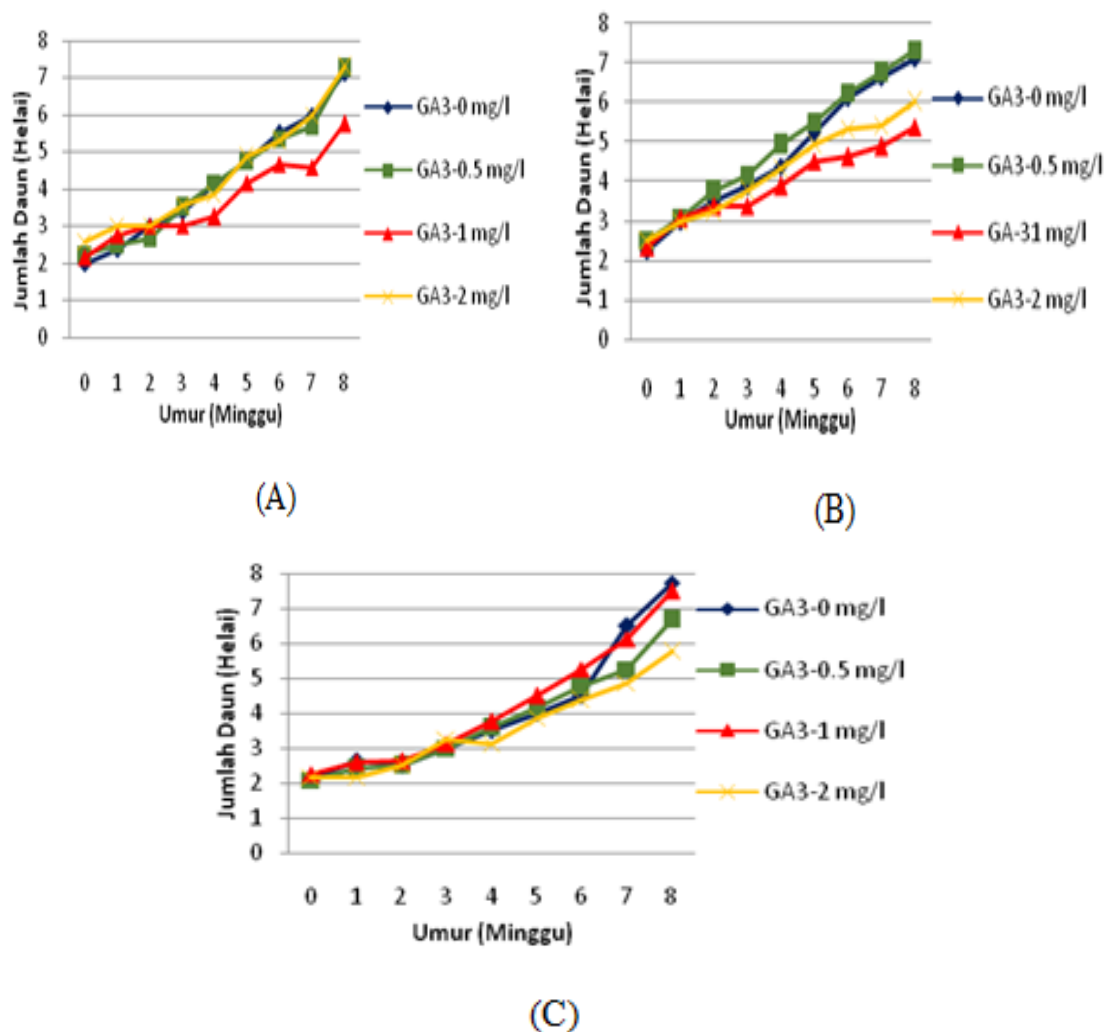
Material yang digunakan pada percobaan ini adalah tunas pucuk dari kultur *invitro*uwi ungu berumur sekitar 3 bulan dengan 2-3 helai daun ditanam pada media MS (Murashige & Skoog, 1962) tanpa zat pengatur tumbuh. Eksplan selanjutnya dikulturkan pada media MS yang mengandung perlakuan GA_3 dengan konsentrasi 0; 0.5; 1 dan 2 mg/l yang dikombinasikan dengan Ca-pantotenat dengan konsentrasi 0; 0,5 dan 1 mg/l dan gula 30gr/l. Sebelumsterilisasi, media diatur hingga pH 5.8, dipadatkan dengan agar Gelzan (TM Caisson Lab) 3g/l, kemudian disterilisasi menggunakan otoklaf pada suhu 121^0C selama 20 menit. Setelah eksplan ditanam pada media perlakuan, kultur tunas uwi ungu diinkubasi di dalam ruang kultur dengan suhu 26 ± 2^0C dengan pencahayaan kontinyu menggunakan lampu TL.

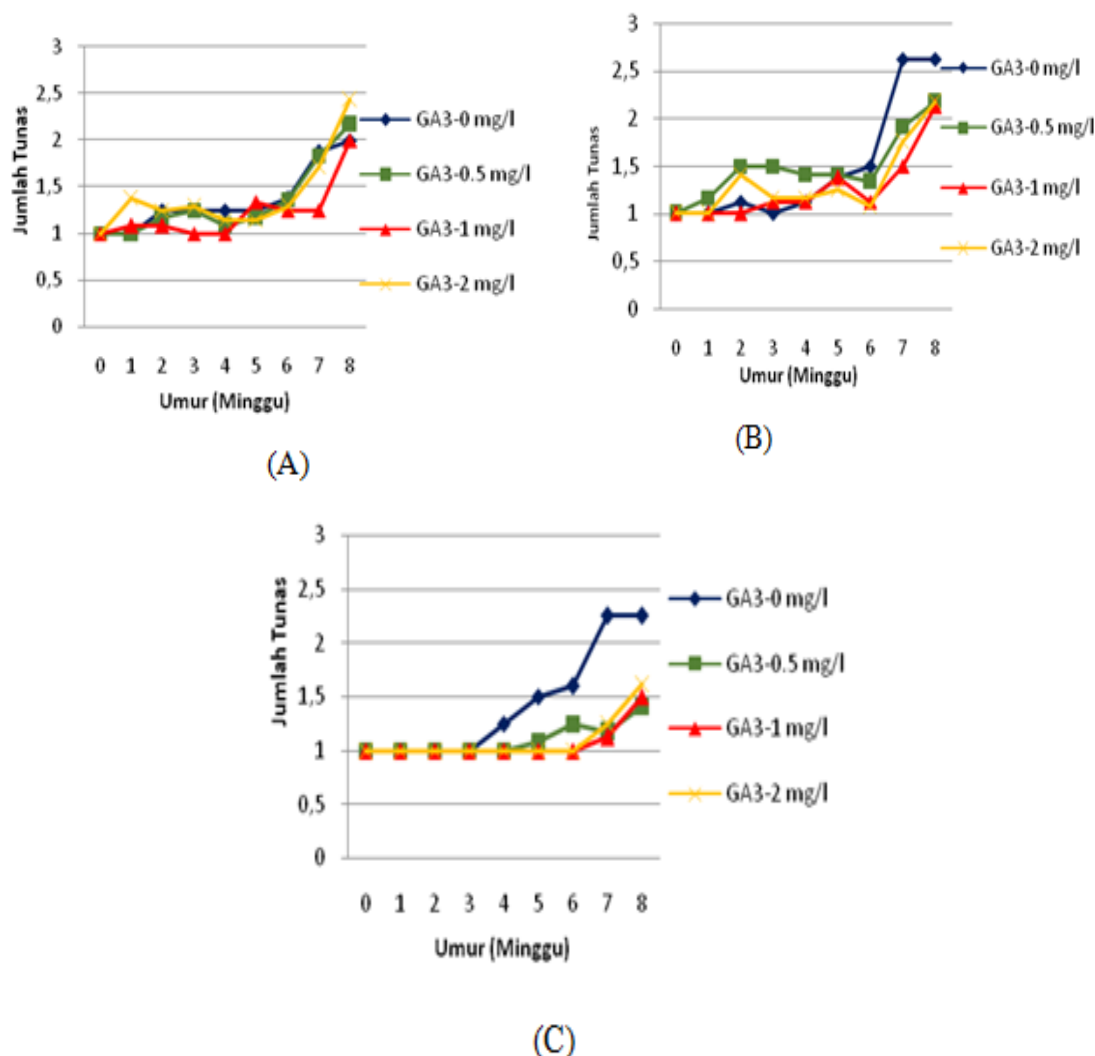
Percobaan dirancang menggunakan rancangan acak lengkap dengan 12 ulangan. Masing-masing perlakuan menggunakan 3 botol, setiap botol media perlakuan berisi 4 eksplan. Pengamatan pertumbuhan tunas dilakukan selama 0-8 minggu dengan parameter yang diamati meliputi tinggi tunas, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar. Penampilan tanaman uwi ungu difoto pada umur 8 minggu setelah tanam. Data dianalisis menggunakan software DSAASTAT V.I.I, dan tingkat signifikansi antar perlakuan diuji dengan DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada tingkat probabilitas 5%.

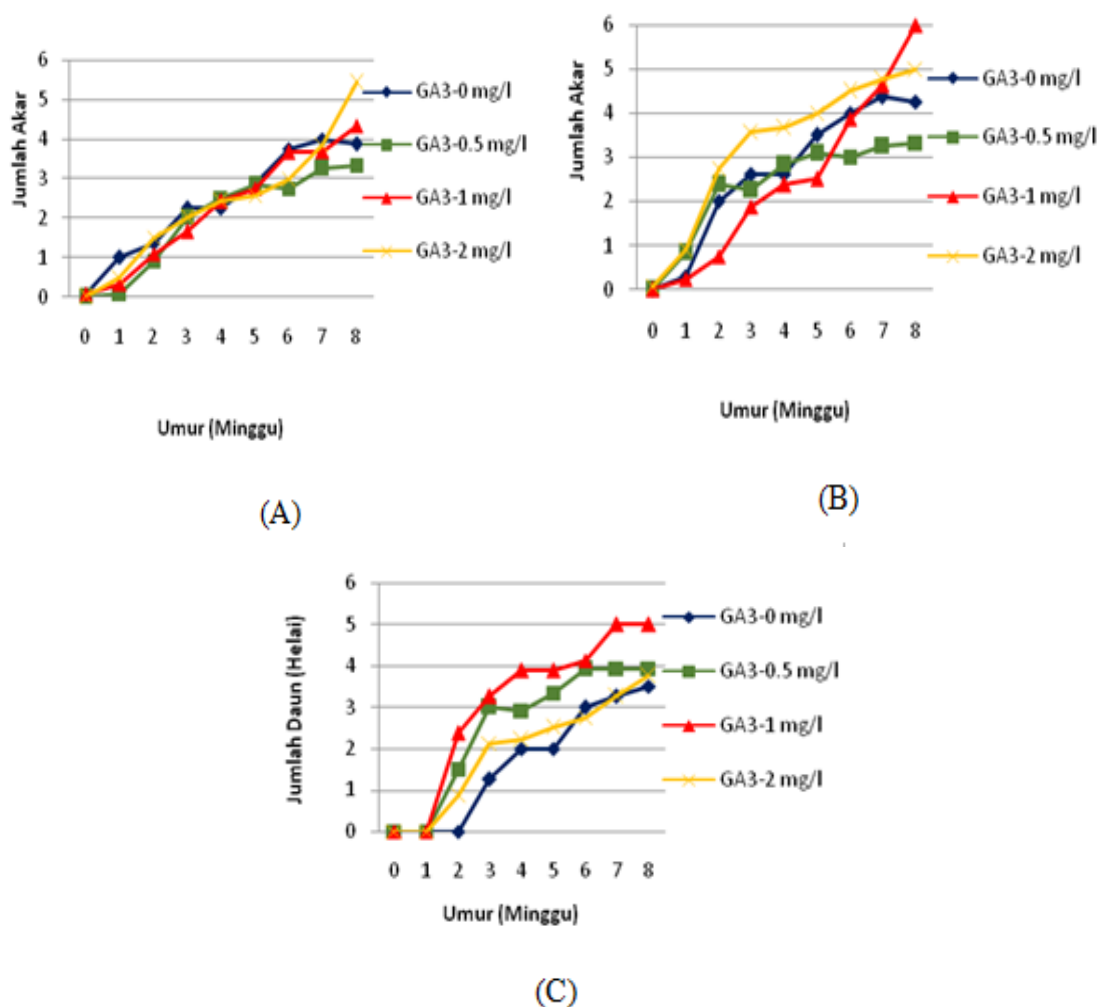
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tinggi tunas kultur tunas uwi ungu pada media MSyang mengandung kombinasi perlakuan GA_3 dengan Ca-pantotenat dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tunas pada medium GA_3 tanpa perlakuan Ca-pantotenat pada minggu ke-6 memiliki tinggi yang hampir serupa baik tanpa atau dengan penambahan GA_3, namun pada minggu ke-8 pertumbuhan tinggi tunas sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol perlakuan lainnya dengan penambahan 2 mg/L GA_3 (Gambar 1A). Penambahan kombinasi 0.5 mg/l GA_3 dengan 0.5mg/l Ca-pantotenat menyebabkan pertumbuhan tinggi tunas meningkat pesat mulai minggu ke-2 hingga minggu ke-8 dan menghasilkan tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan GA_3 maupun Ca-pantotenat) dan perlakuan lainnya (Gambar 1B). Penambahan 0.5-2 mg/L GA3 yang dikombinasikan dengan1mg/l Ca-pantotenat

meningkatkan tinggi tunas lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Gambar1C), namun tinggi tunas yang dihasilkan tidak berbeda jauh dengan perlakuan 0.5mg/l GA_3 yang dikombinasikan dengan 0.5mg/l Ca-pantotenat. Kisaran tinggi tunas kultur uwi ungu pada minggu ke-8 antara 2.5-4.0 cm.

Gambar 1. Rata-rata tinggi tunas kultur uwi ungu (*Dioscorea alata*) umur 0-8 minggu pada media MS dengan penambahan 0-2 mg/L GA_3 dikombinasi dengan Ca-pantotenat 0 mg/L (A), 0.5mg/L (B) serta 1 mg/l (C).

Pertumbuhan jumlah daun uwi ungu pada media MS yang diberi perlakuan GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat pada umur 0-8 minggudapat dilihat pada Gambar 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun umumnya terjadi mulai pada minggu ke-1 setelah tanam dan meningkat hingga minggu ke-8. Pemberian dengan GA_3 saja tanpa dikombinasikan dengan Ca-pantotenat, menghasilkan pertumbuhan jumlah daun uwi ungu yang ditanam pada media MS dengan konsentrasi 0.5 dan 2 mg/L GA_3 memiliki pola pertumbuhan hampir serupa dengan kontrol (Gambar 2A). Penambahan 0.5mg/L GA_3 dikombinasikan dengan 0.5mg/L Ca-pantotenat menghasilkan pola pertumbuhan yang hampir serupa dengan kontrol, namun dengan penambahan 0.5-1 mg/L Ca-pantotenat pola pertumbuhan jumlah daun lebih rendah dibandingkan dengan pola pertumbuhan kontrol atau tanpa penambahan GA_3. Demikian pula pada media yang mengandung 1 mg/L Ca-pantotenat, pertumbuhannya meningkat tajam, tetapi pertumbuhan jumlah daun tanpa GA_3 sedikit lebih tinggi (Gambar 2C). Rata-rata jumlah daun pada kombinasi perlakuan ini berkisar antara 5-7 helai.

Gambar 2. Rata-rata jumlah daun kultur tunas uwi ungu (*Dioscorea alata*) umur 0-8 minggu pada media MS dengan penambahan 0-2 mg/L GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat 0 mg/L (A), 0.5 mg/L (B) serta 1 mg/L (C).

Gambar 3 menunjukkan pertumbuhan jumlah tunas uwi ungu pada media MS yang mengandung perlakuan GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jumlah tunas kultur *in vitro* uwi ungu, umumnya baru terjadi pada minggu ke-6 dan mulai meningkat hingga minggu ke-8 setelah tanam. Tanpa penambahan Ca-pantotenat, pertumbuhan jumlah tunas memiliki pola pertumbuhan yang hampir serupa baik dengan atau tanpa penambahan 0.5-2 mg/L GA_3 pada media MS, meskipun pada minggu ke 8 jumlah tunas dengan penambahan 2 mg/L GA_3 sedikit lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 3A). Pada perlakuan tanpa atau dengan GA_3 dikombinasikan dengan 0.5 mg/l Ca-pantotenat menghasilkan jumlah tunas lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan kombinasi 0,5-2mg/L GA_3 dengan 0.5mg/L Ca-pantotenat (Gambar 3B). Demikian pula dengan penambahan 1mg/L Ca-pantotenat saja, pola pertumbuhan jumlah tunas sudah mulai terlihat berbeda dibandingkan dengan perlakuan kombinasi 0.5-2 mg/L GA_3 dengan 1 mg/L Ca-pantotenat dimulai pada minggu ke 4 setelah tanam (Gambar 3C). Hal ini menunjukkan bahwa untuk jumlah tunas penambahan 0.5–1mg/L Ca-pantotenat dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah tunas kultur uwi ungu.

Gambar 3. Rata-rata jumlah tunas kultur tunas uwi ungu (*Dioscorea alata*) umur 0-8 minggu pada media MS dengan penambahan 0-2 mg/L GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat 0 mg/L (A), 0.5mg/L (B) serta 1 mg/L (C).

Pertumbuhan jumlah akar kultur *in vitro* uwi ungu dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola pertumbuhan jumlah akar kultur *in vitro* uwi ungu dengan penambahan 0.5–2 mg/L GA_3 pada minggu ke-1 hingga minggu ke-5 tanpa penambahan Ca-pantotenat hampir serupa dengan kontrol, namun pada minggu ke 6 hingga minggu ke 8 jumlah akar meningkat pesat dengan perlakuan 2mg/L GA3 dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 4A). Pertumbuhan jumlah akar kultur pada media MS yang mengandung kombinasi 1-2 mg/L GA_3 dengan 0.5 mg/L Ca-pantotenat memiliki pola pertumbuhan yang sedikit berbeda dibandingkan dengan perlakuan kontrol, meskipun pada minggu ke-7 memiliki jumlah akar yang hampir serupa. Pertumbuhan jumlah akar yang optimal didapat pada perlakuan kombinasi 1 mg/L GA_3 dengan 0.5 mg/L Ca-pantotenat (Gambar 4B). Sementara itu, perlakuan 1-2 mg/L GA_3 dikombinasikan dengan 1 mg/L Ca-pantotenat yang meningkatkan pertumbuhan jumlah akar lebih cepat dibandingkan dengan kontrol hingga minggu ke 7, meskipun pada minggu ke-8 jumlah akar kultur pada media yang mengandung 0.5-1mg/L GA3 memiliki jumlah akar yang hampir serupa dengan kontrol. Perlakuan 1 mg/L GA3 dikombinasikan dengan 1 mg/L Ca-pantotenat juga menghasilkan pertumbuhan jumlah akar yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol (Gambar 4C).

Gambar 4. Rata-rata jumlah akar kultur tunas uwi ungu (*Dioscorea alata*) umur 0-8minggu pada media MS dengan penambahan 0-2 mg/L GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat 0 mg/L (A), 0.5mg/l (B) serta 1 mg/L (C).

Hasil analisis varian pengaruh perlakuan GA_3 yang dikombinasikan dengan Ca-pantotenat untuk parameter pengamatan tinggi tunas, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar kultur *in vitro* uwi ungu pada pengamatan minggu ke-8 disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan GA_3 pada media MS selain sangat berpengaruh terhadap tinggi tunas dan jumlah akar, juga berpengaruh terhadap jumlah daun tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah tunas yang dihasilkan pada kultur *in vitro* uwi ungu. Penambahan Ca-pantotenat pada media MS, sangat berpengaruh hanya terhadap parameter jumlah tunas, namun tidak berpengaruh terhadap tinggi tunas, jumlah daun dan jumlah akar. Sedangkan interaksi antara perlakuan GA_3 dengan Ca-pantotenat sangat berpengaruh hanya terhadap tinggi tunas tetapi tidak berpengaruh terhadap parameter jumlah daun, tunas dan akar kultur *in vitro* uwi ungu.

Tabel 1. Analisis sidik ragam perlakuan GA_3 yang dikombinasikan dengan Ca-pantotenat untuk parameter tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buku dan jumlah akar uwi ungu umur 8 minggu setelah tanam.

No	Variabel	F Hitung dan Signifikansi			CV (%)
		GA_3	Ca-pantotenat	GA_3 vs Ca-pantotenat	
1.	Tinggi Tunas	4.466**	0.331ts	3.029**	25.1
2.	Jumlah Daun	0.04*	0.905ts	0.089ts	24.0
4.	JumlahTunas	1.031ts	20.878**	0.420ts	26.1
5.	Jumlah Akar	6.499**	1.379ts	10.6ts	34.1

Keterangan : * : signifikan pada taraf α: 5%; **: sangat signifikan pada taraf α 1%;
ts :tidak signifikan

Rata-rata tinggi tunas, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar kultur in vitro uwi ungu pada 8 minggu setelah tanam pada media MS dengan perlakuan kombinasi GA3 dan Ca-pantotenat ditampilkan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tunas tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan 0.5 mg/L GA3 dikombinasikan dengan 1 mg/L Ca-pantotenat sedangkan tunas terendah dihasilkan pada media dengan penambahan 1 mg/L Ca-pantotenat tanpa GA3. Perlakuan kombinasi 1 dan 2 mg/L GA3 yang dikombinasikan dengan 0.5 dan 1 mg/L Ca-pantotenat menghasilkan tinggi tunas yang bervariasi.

Rata-rata jumlah daun terbanyak diperoleh media tanpa penambahan GA3 hanya dengan 1 mg/L Ca-pantotenat, sedangkan jumlah daun terendah diperoleh pada media yang mengandung 1 mg/L GA3 dikombinasikan dengan 0.5 mg/L Ca-pantotenat. Sementara itu rata-rata jumlah tunas terbanyak didapat pada media yang mengandung 2mg/L GA3 tanpa penambahan Ca-pantotenat. Penambahan Ca-pantotenat 1 mg/L menghasilkan jumlah tunas paling rendah berbeda nyata dibanding beberapa perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan Ca-pantotenat menghambat pertumbuhan jumlah tunas sehingga pertumbuhan tunas utama dapat tumbuh dengan optimal. Jumlah akar terbanyak diperoleh pada perlakuan kombinasi 1 mg/l GA3 dengan 0.5mg/L Ca-pantotenat. Jumlah akar terendah diperoleh pada perlakuan hanya dengan 0.5 mg/L GA3 saja atau dikombinasikan dengan 0.5 mg/L Ca-pantotenat (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata tinggi tunas, jumlah daun, jumlah buku dan jumlah akar uwi ungu umur 8 minggu pada media MS dengan perlakuan kombinasi GA_3 dan Ca-pantotenat

GA_3 (mg/L)	Ca-pantotenat (mg/L)	Tinggi Tunas (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Tunas	Jumlah Akar
0	0	3.4 ± 0.22^{abc}	7.1 ± 0.69^{abc}	1.9 ± 0.12^{abc}	3.9 ± 0.55^{bcd}
	0.5	3.0 ± 0.33^{bc}	7.1 ± 0.64^{abc}	2.2 ± 0.16^{a}	4.3 ± 0.59^{bcd}
	1	2.6 ± 0.16^{c}	$\mathbf{7.8 \pm 0.56^{a}}$	1.4 ± 0.18^{c}	3.5 ± 0.63^{cd}
0.5	0	3.5 ± 0.21^{abc}	7.4 ± 0.32^{ab}	2.1 ± 0.23^{ab}	3.2 ± 0.45^{d}
	0.5	3.8 ± 0.25^{ab}	7.2 ± 0.73^{abc}	2.2 ± 0.25^{a}	3.3 ± 0.45^{d}
	1	$\mathbf{4.0 \pm 0.27^{a}}$	6.8 ± 0.45^{abc}	1.4 ± 0.18^{c}	3.9 ± 0.23^{bcd}
1	0	2.6 ± 0.22^{c}	5.8 ± 0.37^{bc}	2.1 ± 0.12^{ab}	4.4 ± 0.46^{bcd}
	0.5	2.7 ± 0.43^{c}	5.4 ± 0.65^{c}	2.1 ± 0.12^{ab}	$\mathbf{6.0 \pm 0.71^{a}}$
	1	3.8 ± 0.34^{ab}	7.5 ± 0.57^{ab}	1.5 ± 0.19^{c}	5.0 ± 0.46^{bcd}
2	0	3.7 ± 0.43^{ab}	7.3 ± 0.77^{abc}	$\mathbf{2.4 \pm 0.18^{a}}$	5.4 ± 0.75^{ab}
	0.5	$3,1 \pm 0.16^{bc}$	6.0 ± 0.33^{abc}	2.2 ± 0.16^{a}	5.0 ± 0.33^{abc}
	1	2.9 ± 0.26^{bc}	5.7 ± 0.56^{bc}	1.6 ± 0.18^{bc}	3.8 ± 0.31^{bcd}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada α = 5%

Penelitian tentang penambahan GA_3 pada media MS telah dilakukan pada tanaman kentang. Pada konsentrasi 0.248mg/L GA_3, selain menghasilkan tunas tertinggi juga menghasilkan jumlah daun dan akar yang sangat berbeda dibandingkan dengan kontrol

ISSN :0854-4778

(Farhatullah *et. al*, 2007). Komposisi media VW (Vacin dan Went) dengan 2 ppm GA3 serta 250 mL air kelapa menghasilkan pertumbuhan yang optimal terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar anggrek Vanda (Rupawan, 2014). Pada kultur jaringan Giberelin (GA_3) berpengaruh pada proses-proses morfogenesis, pembentukan tunas adventif, perakaran, embriogenesis dan perkembangan embrio, diferensiasi seluler dan aktifitas enzim. GA_3 yang ditambahkan pada media kultur juga sering memberikan pengaruh yang mirip dengan auksin, selain itu peran lain dari GA_3 pada beberapa tanaman antara lain untuk perkecambahan biji, perkembangan buah dan mengontrol juvenilitas (George, 2008). Zhou *et al*, (2009) melaporkan bahwa GA_3 pada konsentrasi 25mg/l dapat menurunkan tanin dalam eksplan daun *Phaleonopsis* dibandingkan dengan kontrol dan pada hari 8 setelah kultur, selain itu aktifitas fenilalanin amonia-liase dari eksplan daun juga menurun 48.7% ketika diberi perlakuan GA_3 dibandingkan dengan kontrol. Hal ini menandakan bahwa GA_3 dapat menekan pencoklatan eksplan ketika dikulturkan.

Ibrahim *et al* (2016) melaporkan pengaruh Ca-pantotenat terhadap pertumbuhan planlet kentang bahwa Ca-pantotenat berperan pada fenomena nekrosis tunas pucuk yang menyebabkan pertumbuhan dan pencegahan terjadinya pencoklatan seperti gejala terbakar pada kultur *in vitro* tunas pucuk atau necrosis tunas pucuk. Penambahan 2 mg/L Ca-pantotenat dapat meningkatkan pertumbuhan planlet kentang, baik untuk tujuan pembentukan umbi mikro atau untuk aklimatisasi planlet kentang. Studi kebutuhan vitamin esensial untuk mikropropagasi juga telah dilakukan pada tanaman kurma (*Phoenix dactylifera*) oleh Alutbi *et.al* (2012). Hasilnya menunjukkan bahwa vitamin yang dikombinasi dengan vitamin lain lebih baik dibandingkan dengan penggunaan vitamin secara individual. Penambahan Ca-pantotenat dikombinasikan dengan Riboflavin masing-masing dengan konsentrasi 2mg/l dapat menghasilkan berat basah kalus embriogenik, jumlah somatik embrio, dan periode pembentukan somatik embrio lebih baik dibandingkan dengan kontrol dan penggunaan vitamin secara individual.

Penampilan kultur tunas uwi ungu pada media MS dengan penambahan GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat pada umur 8 minggu setelah tanam disajikan pada Gambar 5. Pertumbuhan kultur tunas uwi ungu tampak lambat dan kecil pada penambahan 2mg/l GA_3 tanpa Ca-pantotenat, namun dengan kombinasi perlakuan Ca-pantotenat dan GA_3 penampilan kultur tunas tampak lebih bervolume. Kultur pada media dengan MS dengan penambahan Ca-pantotenat tampak lebih tegar dengan daun yang lebih lebar dan lebih banyak dibanding dengan media tanpa penambahan Ca-pantotenat.

		Ca-pantotenat (mg/L)		
		0	0.5	1
GA_3 (mg/L)	0			
	0.5			

Gambar 5. Penampilan kultur tunas uwi ungu (*Dioscorea alata*) umur 8 minggu setelah tanam pada media MS dengan penambahan GA_3 dikombinasikan dengan Ca-pantotenat.

KESIMPULAN

Pada konsentrasi rendah yaitu 0.5 mg/L GA_3 yang ditambahkan pada media MS secara terpisah atau dikombinasikan dengan Ca-pantotenat dapat meningkatkan pertumbuhan kultur tunas uwi ungu. Ca-pantotenat hanya berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah tunas, sedangkan GA_3 selain berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tunas dan jumlah akar juga berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lutvinda Ismanjani dan Evan maulana yang telah membantu dalam memelihara kultur *in vitro* uwi ungu dan pembuatan media kultur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahamian P. and A. Kantharajah, 2011. Effect of Vitamin on *In vitro* Organogenesis of Plant. American Journal Botanical Plant Sciences, 2: 669-674.
- Adeyayo. B.C., G.Oboh and A.A.Akindahusi. .2015. Estimated Glychemic Indices and Inhibitory Action of SomeYam (*Disocorea*spp.) Product on KeyEnzymes Linked with Type-2 Diabetes. Futa Journal of Research in Sciences (1):25-35.
- Al-Hafiizh E. dan T.M. Ermayanti. 2013. Perbanyakan Rumput Gajah (*P. purpureum*) secara *In Vitro* dengan Penambahan Benzil Adenin dan Giberelin. Prosiding Seminar Nasional dan Forum Industri Peternakan. Bogor, 18-19 September 2013. Hal : 439-449.
- Alutbi S.D., Kadem I.A. and Ahmed A.S. . 2012. Study of Some Essential Requirement of Vitamins for *In Vitro* Micropropagation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv Barhee. Basrah Journal of Scienec (B). 30(1), 1-13.
- Anonymous. 2014. Vitamin B5 (Pantothenic acid) in Nutrient A-Z. CSU Extension. Kendall Anderson Nutrition Center. Dept of Food Science and Human Nutrition.
- Anonymous, 2018. Calcium Pantothenate VB5. http://id.fengchengroup.org/vitamin-and-derivatives.
- Das S., M.D. Choudhury and P.B. Mazumdar, .2013. Micropropagation of *Dioscorea alata* L. through Nodal Segments. African Journal of Biotechnology. 2 (47): 6611-6617.
- Edirisinghe E.S.C., M.W.R.G. Monarawila, K.M.G. Kulathunga, C.H. Denagamage, S.K. Wasala and W.L.G. Samarasinghe. 2017. *In Vitro* Shoot Multiplication and Tuberization of *Dioscorea alata* and *Dioscorea bulbifera*. Annals of Sri

Lanka Departement of Agriculture. 19:339-350.

- Farhatullah, Z. Abbas and S.J. Abbas. 2007. *In Vitro* Effect of Gibberellic Acid on Morphogenesis of Potato Eksplan. International Journal of Agriculture & Biology. 9(1) : 181-182.
- George E.F. (eds), 2008. Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition. 227-281. Springer.
- Hanson A.D., G.A. Beaudoin, D.R. Mc. Carty and J.F. Gregory III. Does Abiotic Stress Cause Fungsional B Vitamin Deficiency in Plants. Tropical Review on B Vitamin. Plant Physiology. 172 : 2028-2097.
- Hutami S., R. Purnamaningsih, I. Mariska dan S. Diantina, 2014. Multiplikasi Tunas dan Induksi Perakaran pada Ubi Kelapa (*Dioscorea alata* L.) dan Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) secara *In vitro*. Jurnal Agro Biogen 10(2):53-60.
- Ibrahim A. I., H.A .Emara, A.A. Nower and A.Y. Abodiab, 2016. *In Vitro* Cultivation of Potato Plants. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 5(12) : 858-868.
- Ihediohanma. N.C., N. C. Onuegbu, A.I. Peter-Ikechukwu and N.C. Ojimba. 2012. A Comparative Study and Determination of Glycemic Indices of Three Yam Cultivars (*Dioscorea rotundata*, *Dioscorea alata* and *Dioscorea domentorum*. Pakistan Journal of Nutrition 11 (6): 547-552. ISSN 1680-5194.
- Jose A. and R. Muhammed. 2015. Extraction and Evaluation of Anthocyanin from *Dioscoreaalata* (L.) for Its Application as a Natural Food Colour. The International Journal of Science & Technology, September 2015. 3 (9) :41-47.
- Khumaida, N. S.W. Ardie, C.C .Nugroho and Suwarto. 2011. Kinetin and Calcium Pantotenat Effect on Shoot Multiplication in *In Vitro* Cultured Cassava *Var*. Adira 2 and Adira 4. Proceeding of The 7th ACSA Conference. 141-146.
- Lubag A.J.M., A.C. Laurena and M.Tecson-Mendoza, 2008. Antioxidant of purple and White Greater yam (*Dioscoreaalata* L.) Varieties from the Philippines. Philippine Journal of Science. 137 (1): 61-67.
- Martin A. F.& T. M.Ermayanti. 2011.Pengaruh Pengurangan Konsentrasi Kalsium. pada Media MS terhadap Pertumbuhan *Dioscorea alata* L. (Uwi Ungu) secara *in vitro*. Prosiding Seminar Nasional ke 46, Temu Ilmiah - Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia. Seminar Nasional XIV Kimia dalam Pembangunan. Hal. 1031-1036.
- Martin A.F.,F.Azizah, D.R.Wulandari.& T.M.Ermayanti. 2012. The Effectof Increase in NaCl concentration on growth and proline content of Purple Yam (*Dioscorae alata* L.) Grown *In Vitro*. Annales Bogorienses 16 (2) : 13-18.
- Murashige, T. & Skoog, F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Cultures. *Physiologia Plantarum.* 15(3): 473-497.
- Ogidi I.A., Wariboko C. and Alamene A. 2017. Evaluation of Some Nutritional Properties of Water Yam (*Dioscorea alata*) Cultivars in Bayelsa State, Nigeria. European Journal of Food Science and Technology. 5 (3) : 1-14.
- Purwati R.D., S. Basuki dan S.Adikadarsih. 2010. Root Induction *of In Vitro* PhysicNut (*Jatropa curcas*, L.) Shoots on Different Media Composition. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Pp. 103-108.
- Rodrigues F.A., R.A.L.S. Rezende, J.D. Rodrigues, V.A. Rodrigues, M. Pasqual and S. de-Oliveira e-Silva. 2017. Application of Silicon Sources in Yam (*Dioscorea* spp) Micropropagation. Australian Journal of Crop Science. (11): 1469-1473.
- Rupawan I.M., Z. Basri dan M. Bustami. 2014. Pertumbuhan Anggrek Vanda (*Vanda* sp) pada berbagai Komposisi Media secara *In Vitro*. e-J. Agrotekbis 2 (5): 488-494.

- Saklani S., S. Chandra and A.P. Mishra, 2013. Nutritional Profile, Anti Nutritional Profile and Phytochemical Screening of Garhwal Himalaya Medical Plant *Dioscorea alata* Tuber. International Journal. Pharm. Sci. Rev. Res., 23(2) 42-46.
- Sampedro A., J. Rodriguez-Granger, J. Ceballos and L. Aliaga. 2015. Pantothenic Acid: An Overview Focused on Medical Aspects. European Scientific Journal.11(21). 1-18.
- Wulandari, D.R. & T.M. Ermayanti. 2011. Detection of Potyvirus using RT-PCR and ACP-ELISA for *In Vitro* Conservation of Virus-Free *Dioscorea* species. Annales Bogorienses. 15 (2) : 1-8.
- Wulansari A, DR Wulandari dan TM Ermayanti. 2016. Pengaruh Penambahan Asam Giberelat (GA_3) terhadap Pertumbuhan Talas Tetraploid dan Heksaploid secara *In Vitro*. Prosiding Seminar Nasional XXV, Temu Ilmiah - Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia "Kimia dalam Industri dan Lingkungan". Yogyakarta, 17 November 2016. Hal 77-84.
- Zhou W., R. Tan, C. Xu, Y. Lai, D. Chen and L. Li, 2009 Gibberellic Acid Inhibit Browning, Enzym Activity and Gene Expression of Phenylalanine Ammonia–Lyase in Phalaenopsis Leaf Explants. Genes, Genome and Genomics 3 (Special Issue 1). 68-71. Global Science Books.

TANYA JAWAB

Anorital

- Dari studi ini apakah ada pengaruhnya terhadap index glikemik uwi ungu, semakin rendah atau semakin tinggi?

Deritha Ellfy Rantau

- Hasil studi literatur menunjukkan bahwa uwu ungu memiliki index glikemik rendah yaitu 24. Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis terhadap nilai glikemik karena tanaman belum menghasilkan umbi.

Idrus Kadir

- Bagaimana prospek kultur tunas uwi ungu kedepannya (outcome)?.

Deritha Ellfy Rantau

- Tujuan dilakukan kultur jaringan uwi ungu adalah untuk perbanyakan bibit secara kontinyu dan untuk mengatasi keterbatasan bibit di lapangan yang terkendala dengan dormansi umbi sehingga bibit tidak tersedia setiap saat. Selain itu kultur jaringan juga dapat dipergunakan untuk tujuan konservasi tanaman. Tanaman yang mempunyai sifat unggul dapat dipertahankan dengan membuat kultur *in vitro*.

Darwin Siregar

- Kombinasi perlakuan GA3 : 0, 0.5, 1 dan 2 mg/l , serta Ca-pantotenat : 0, 0.5 dan 1 mg/l hasil ini saya lihat pada grafiknya tidak semua menunjukkan hasil optimal terhadap jumlah tunas, jumlah daun dan anakan. Sehingga perlu dilakukan dengan variasi yang lebih banyak.

Deritha Ellfy Rantau

- Terima kasih untuk masukannya.